

- PN - JP9080315 A 19970328
- PD - 1997-03-28
- AP - JP19950232362 19950911
- IN - KOSUGI YASUHIRO; SOZAKI KATSUMI
- PA - YOKOGAWA ELECTRIC CORP
- TI - NIPKOW DISK TYPE OPTICAL SCANNER DEVICE
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a scan irregularity and obtain an image pickup screen having no light and shade stripe by synchronizing the scan period of the scanner device with the image pickup period of an image pickup device.
- SOLUTION: The top surface of a Nipkow disk20 is irradiated with incident light 1. A multipoint scan on a sample is made with the incident light 1 transmitted through a scan track by rotating this Nipkow disk20. Incident light 1 passed through a pinhole for scan start point detection, on the other hand, is photodetected by a photodiode 21 each time the pinhole for scan start point detection passes over a photodiode. At this time, the output current from the photodiode 21 varies in a pulse shape, so this current variation is converted by a current-voltage converting circuit22 into a voltage, which is inputted to a voltage comparing circuit23. Consequently, a voltage pulse train having the same period as the scan period can be led out as an output. This pulse train is supplied as a trigger signal to the external image pickup device25 to synchronize the optical scanner device and image pickup device25 with each other.
- I - G02B21/06



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-80315

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 B 21/06

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 2 B 21/06

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-232362

(22) 出願日 平成7年(1995) 9月11日

(71) 出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72) 発明者 小杉 泰仁

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内

(72) 発明者 磯崎 克己

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内

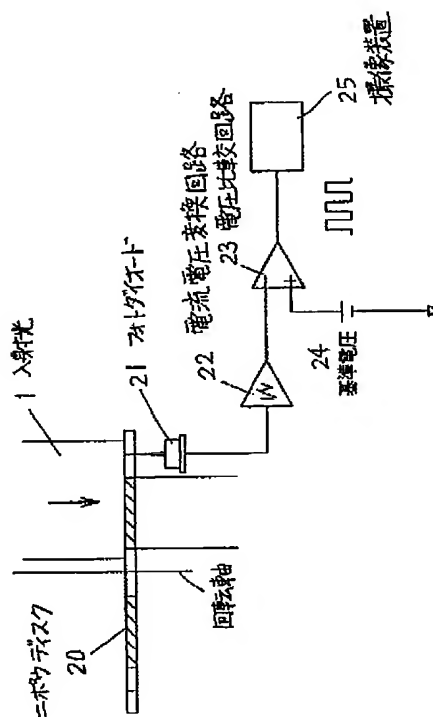
(74) 代理人 弁理士 渡辺 正康

(54) 【発明の名称】 ニボウディスク型光スキャナ装置

(57) 【要約】

【課題】 スキャン周期と撮像装置の撮像周期との同期をとることにより、スキャンむらを解消し、明暗の縞のない撮像画面を得る。

【解決手段】 試料の像が撮像装置により観測可能に構成された共焦点顕微鏡に用いられ、ニボウディスクを備えた光スキャナ部分を含むニボウディスク型光スキャナ装置であって、ニボウディスク上にスキャントラックの始点に対応したスキャン始点検出用ピンホールを配設すると共に、スキャン始点検出用ピンホールの透過光を光電変換し前記撮像装置用のトリガ信号を生成する手段を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】試料の像が撮像装置により観測可能に構成された共焦点顕微鏡に用いられ、ニボウディスクを備えた光スキャナ部分を含むニボウディスク型光スキャナ装置であって、

前記ニボウディスク上にスキヤントラックの始点に対応したスキャン始点検出用ピンホールを配設すると共に、前記スキャン始点検出用ピンホールの透過光を光電変換し前記撮像装置用のトリガ信号を生成する手段を具備し、スキャン周期と撮像装置の撮像周期の同期がとれるようにしたことを特徴とするニボウディスク型光スキャナ装置。

【請求項2】前記ニボウディスクの入射光側に配置され、ニボウディスクのピンホールパターンと同一パターンのマイクロレンズアレイを有し、マイクロレンズアレイの各マイクロレンズの集光光がニボウディスクの対応するピンホールに入射するように構成されたマイクロレンズアレイディスクを前記光スキャナ部分に設けたことを特徴とする請求項1記載のニボウディスク型光スキャナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は共焦点顕微鏡で用いられるニボウディスク型光スキャナ装置に関し、特に光スキャナ装置のスキャン周期と撮像装置の撮像周期との同期がとれるようにするための改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりニボウディスク型光スキャナ装置を用いた共焦点顕微鏡はよく知られている。この種の共焦点顕微鏡において撮像装置を備えたものとして、例えば特願昭63-503229号「走査式共焦点光学顕微鏡」に記載の顕微鏡がある。図5にその要部構成を示す。図において、光源（図示せず）からの入射光1が偏光子2によって偏光され、その偏光された光はビームスプリッタ3を通過してニボウディスク4に入射する。

【0003】ニボウディスク4には多数のピンホールが設けられていて、モータ5によって回転するようになっている。なお、ここではニボウディスク4とモータ5から成る部分がニボウディスク型光スキャナ装置に相当する。入射光は前記ピンホールによって回折され、回折光は1/4波長板6を通過して円偏光となって対物レンズ7上に集束し、試料8に照射される。試料8で反射した光は再び対物レンズ7により集束され、1/4波長板6を通過（ここで円偏光から直線偏光に変わる）した後同一のピンホール上に結像する。

【0004】ピンホールを通過した光はビームスプリッタ3で直角方向に偏向され検光子9に入射される。この入射光をピンホール上に合焦させたりレーンズ10を介して撮像装置（例えばテレビカメラ）11で見ることで試料面の像を観測することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような共焦点顕微鏡に用いられている従来のニボウディスク型光スキャナ装置には撮像装置との同期をとる機構が備えられていない。したがって、CCD（Charge Coupled Device）カメラのように一定周期で撮像を繰り返す撮像装置で撮像を行う場合、光スキャナ装置のスキャン周期と撮像装置との撮像周期との間に差があるとこの差によりスキャンむらが生じ、そのため撮像画面に明暗の縞が現れるという欠点があった。

【0006】本発明の目的は、このような点に鑑み、共焦点顕微鏡に用いられるニボウディスク型光スキャナ装置のスキャン周期と撮像装置の撮像周期との同期をとることにより、スキャンむらを解消し、明暗の縞のない撮像画面を得ることのできるニボウディスク型光スキャン装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために本発明では、試料の像が撮像装置により観測可能に構成された共焦点顕微鏡に用いられ、ニボウディスクを備えた光スキャナ部分を含むニボウディスク型光スキャナ装置であって、ニボウディスク上にスキヤントラックの始点に対応したスキャン始点検出用ピンホールを配設すると共に、スキャン始点検出用ピンホールの透過光を光電変換し前記撮像装置用のトリガ信号を生成する手段を具備し、スキャン周期と撮像装置の撮像周期の同期がとれるようにしたことを特徴とする。

## 【0008】

【作用】ニボウディスク上にスキヤントラックの始点に対応したスキャン始点検出用ピンホールを設ける。このスキャン始点検出用ピンホールを通過した光を検出し撮像装置のトリガ信号として用いる。これによりスキャン周期と撮像装置の撮像周期の同期をとることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明を詳しく説明する。図1は本発明に係るニボウディスク型光スキャン装置の一実施例を示す構成図、図2はニボウディスクの上面図である。図において、20はニボウディスクであり、図2に示すように、従来のニボウディスクと同様に試料のスキャンを目的とする多数のピンホールから成るスキヤントラック20<sub>1</sub>（斜線部）と、その外側の任意の円周上にスキャンの始点に対応して配置されたスキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>（スキャン始点が4箇所ある場合を例にとってある）を有する。

【0010】21は光検出器としてのフォトダイオードであり、スキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>の透過光を受光できる位置に配置されている。22は電流電圧変換回路であり、フォトダイオード21で発生した電流を電圧に変換する。23は電圧比較回路であり、電流電圧変換回路22からの信号を基準電圧24と比較し、信号

電圧の大小を2値化して出力する。25は外部接続の撮像装置であり、電圧比較回路23の出力を撮影同期信号(トリガ信号)として受け取る。なお、図1では試料への光照射、試料からの反射光の経路などについては説明を簡潔にするため省略してある。

【0011】このような構成における動作を次に説明する。ニボウディスク20の表面に入射光1を照射する。入射光1の光束断面の直径は、スキャントラック20<sub>1</sub>およびスキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>を両方照射できるように設定されている。ニボウディスク20を回転させることにより、スキャントラック20<sub>1</sub>を透過した入射光は試料(図示せず)を多点スキャンする。他方、スキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>を透過した入射光は、スキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>がフォトダイオード21の上を通過するごとにフォトダイオード21で受光される。

【0012】このとき、フォトダイオード21からの出力電流はパルス状に変化するので、この電流変化を電流電圧変換回路22で電圧に変換した後、所定の基準電圧をしきい値とする電圧比較回路23に入力することにより、出力としてスキャン周期と同一の周期をもつ電圧パルス列を取り出すことができる。このパルス列をトリガ信号として外部の撮像装置25に与え、光スキャナ装置と撮像装置25との同期をとることができる。

【0013】図3は本発明の他の実施例を示す構成図である。図1との違いは、光スキャナ部分(ニボウディスク20の部分)にマイクロレンズアレイディスク30と偏向ビームスプリッタ40を付加した点である。マイクロレンズアレイディスク30は、ニボウディスク20のピンホールパターンと同一パターンのマイクロレンズアレイ(スキャントラック30<sub>1</sub>およびスキャン始点検出用マイクロレンズ30<sub>2</sub>)を持ち、ニボウディスク20に対して所定の間隔をもって平行に取付けられている。図2はディスクの上面図であり、同図(a)はマイクロレンズアレイディスク、同図(b)はニボウディスクの上面図である。

【0014】マイクロレンズアレイディスク30はニボウディスク20の光源側に配置されており、ディスク同士の相対位置は各マイクロレンズの集光光が対応するピンホールに入射するように厳密に調整されている。マイクロレンズアレイディスク30をこのように付加することによりニボウディスク20のピンホールへの入射光の結合効率が向上する。偏向ビームスプリッタ40は、入射光1を透過し、試料(図示せず)からの戻り光(信号光ともいう)を反射するものである。この場合偏向ビームスプリッタに代えてダイクロイックミラーを用いることもできる。偏光ビームスプリッタ40で反射した光は撮像装置に導かれるが、ここでは説明を簡潔にするために図示を省略してある。

【0015】図3に示す装置の動作を次に説明する。マ

イクロレンズアレイディスク30の表面に入射光1を照射する。入射光1の光束の断面の直径は、スキャントラック30<sub>1</sub>およびスキャン始点検出用マイクロレンズ30<sub>2</sub>を両方照射できるように設定されている。各マイクロレンズに入射した光はニボウディスク20上の対応するピンホールに集光される。したがって、マイクロレンズアレイディスク30とニボウディスク20を同期して回転させることにより、ニボウディスク20のスキャントラック20<sub>1</sub>を透過した光で試料(図示せず)を多点スキャンすることができる。

【0016】他方、スキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>を透過した入射光は、スキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>がフォトダイオード21の上を通過するごとにフォトダイオード21で受光される。その後の信号の処理は図1と同様であり、ここではその説明を避けるが、図1の場合と同様に光スキャナ装置と外部の撮像装置25との同期をとることができる。

【0017】なお、本発明の以上の説明は、説明および例示を目的として特定の好適な実施例を示したに過ぎない。したがって本発明はその本質から逸脱せず多くの変更、変形をなし得ることは当業者に明らかである。

【0018】例えば、図3の構成におけるニボウディスク20のスキャン始点検出用ピンホール20<sub>2</sub>の形状は円形に限らず、クロスマーカー状にすることもできる。このような形状にすることにより、マイクロレンズアレイディスク30とニボウディスク20の位置調整作業が容易になる。また、スキャン始点検出用ピンホール(およびスキャン始点検出用マイクロレンズ)の位置はディスクの外周側に限るものではなく、ディスクの内周側にあってもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ニボウディスク上にスキャンの始点に対応したピンホールを配置し、このピンホールからの透過光を用いて光スキャナ回転時にスキャントラックの始点位置を検出できるようにしたため、容易に光スキャナ装置と外部の撮像装置との同期をとることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るニボウディスク型光スキャナ装置の一実施例を示す構成図

【図2】ニボウディスクの上面図

【図3】本発明の他の実施例を示す構成図

【図4】各ディスクの上面図

【図5】従来の共焦点顕微鏡の一例を示す構成図である。

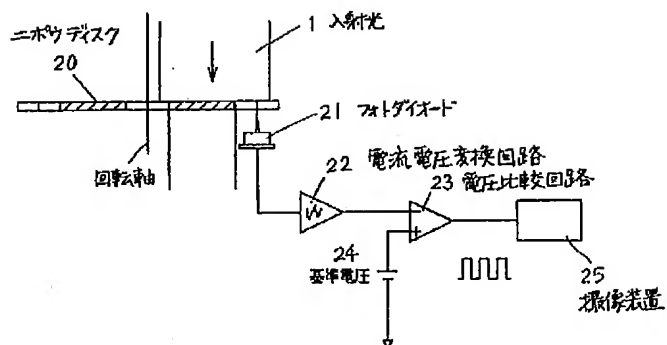
【符号の説明】

- 1 入射光
- 20 ニボウディスク
- 20<sub>1</sub>, 30<sub>1</sub> スキャントラック
- 20<sub>2</sub> スキャン始点検出用ピンホール

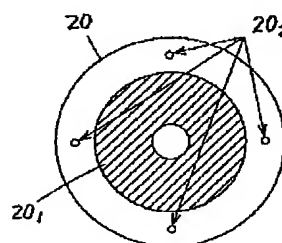
- 21 フォトダイオード
- 22 電流電圧変換回路
- 23 電圧比較回路
- 24 基準電圧

- 25 撮像装置
- 30 マイクロレンズアレイディスク
- 30<sub>2</sub> スキャン始点検出用マイクロレンズ
- 40 偏光ビームスプリッタ

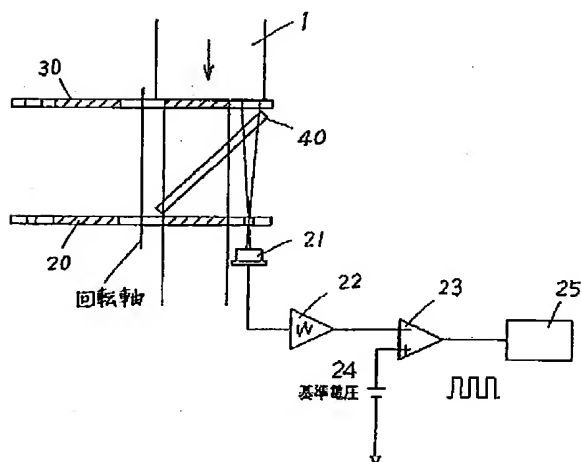
【図1】



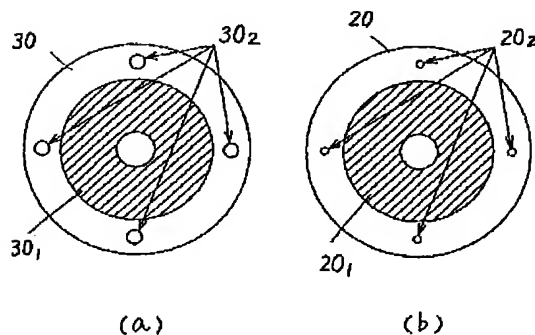
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

